



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 2 5 4 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 1 2 5 4 4]

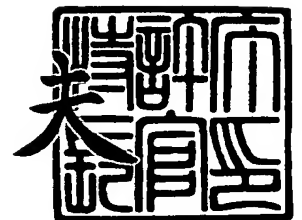
出 願 人 日 本 ビ ク タ ー 株 式 会 社
Applicant(s):

出
(A)
(B)
(C)
(D)
(E)
(F)
(G)
(H)
(I)
(J)
(K)
(L)
(M)
(N)
(O)
(P)
(Q)
(R)
(S)
(T)
(U)
(V)
(W)
(X)
(Y)
(Z)
JAPAN

2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 7 8 6 0



【書類名】 特許願

【整理番号】 414000964

【提出日】 平成15年 1月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/387
G09C 5/00
G06F 12/14

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 菅原 隆幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 西谷 勝義

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 上田 健二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 寺田 雅彦

【代理人】

【識別番号】 100089956

【弁理士】

【氏名又は名称】 永井 利和

【電話番号】 03(3707)5055



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004813

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200897

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 埋め込み情報の記録装置及び再生装置並びに記録用プログラム及び再生用プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル画像データに対する埋め込み情報の記録装置において、

デジタル画像データをフレーム単位で N 個（但し、 N は 2 以上の整数）の領域に分割するデータ分割手段と、

m 個（但し、 m は 2 以上の整数であって、且つ N の整数分の 1）の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られる m 個の埋め込みコードを 1 組として、 N/m 組分の埋め込みコードを作成するコード作成手段と、

前記コード作成手段が作成した各埋め込みコードを前記各組毎に所定の位置対応付け規則に基づいて前記データ分割手段が分割した各領域の画像データに対して埋め込み記録する手段であり、前記所定の位置対応付け規則は前記各埋め込みコードを埋め込むべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する規則であるコード埋め込み手段と

を具備したことを特徴とする埋め込み情報の記録装置。

【請求項 2】 デジタル画像データをフレーム単位で N 個（但し、 N は 2 以上の整数）の領域に分割すると共に、 m 個（但し、 m は 2 以上の整数であって、且つ N の整数分の 1）の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られる m 個の埋め込みコードを 1 組として、 N/m 組分の各埋め込みコードを作成し、前記各埋め込みコードが埋め込まれるべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する所定の位置対応付け規則に基づいて、前記各埋め込みコードを前記各組毎に前記各領域の画像データに埋め込み記録した画像データが入力される埋め込み情報の再生装置であって、

予め、前記入力画像データに係る前記分割条件と前記所定識別コードと前記所定関数と前記位置対応付け規則の各情報が与えられており、

前記分割条件に基づいて、前記入力画像データをフレーム単位で N 個の領域に

分割する再生側データ分割手段と、

前記入力画像データに係るコード埋め込み記録方式に対応するコード抽出方式を用いて、前記再生側データ分割手段が分割した各領域の画像データから埋め込みコードを抽出するコード抽出手段と、

前記分割条件と前記位置対応付け規則に基づいて、前記コード抽出手段が抽出したN個の埋め込みコードをN/m組に組分けするコード組分け手段と、

前記所定関数を用い、前記コード組分け手段が組分けした各組の埋め込みコードを変数として前記所定識別コードを求めるための演算を行う識別コード演算手段と、

前記識別コード演算手段によるN/m組分の埋め込みコードについての演算結果が、前記所定識別コードと一致した場合には画像データの改竄なしと判定し、それ以外の場合には画像データの改竄ありと判定する判定手段と

を具備したことを特徴とする埋め込み情報の再生装置。

【請求項3】 デジタル画像データに対して埋め込み情報を記録するためのプログラムであって、

デジタル画像データをフレーム単位でN個（但し、Nは2以上の整数）の領域に分割するデータ分割手順と、

m個（但し、mは2以上の整数であって、且つNの整数分の1）の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られるm個の埋め込みコードを1組として、N/m組分の埋め込みコードを作成するコード作成手順と、

前記コード作成手順で作成された各埋め込みコードを前記各組毎に所定の位置対応付け規則に基づいて前記データ分割手順で分割された各領域の画像データに対して埋め込み記録する手順であり、前記所定の位置対応付け規則は前記各埋め込みコードを埋め込むべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する規則であるコード埋め込み手順と

をコンピュータに実行させる埋め込み情報の記録用プログラム。

【請求項4】 デジタル画像データをフレーム単位でN個（但し、Nは2以上の整数）の領域に分割すると共に、m個（但し、mは2以上の整数であって

、且つNの整数分の1)の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られるm個の埋め込みコードを1組として、 N/m 組分の各埋め込みコードを作成し、前記各埋め込みコードが埋め込まれるべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する所定の位置対応付け規則に基づいて、前記各埋め込みコードを前記各組毎に前記各領域の画像データに埋め込み記録した画像データを処理対象とする埋め込み情報の再生用プログラムであって、

予め、前記入力画像データに係る前記分割条件と前記所定識別コードと前記所定関数と前記位置対応付け規則の各情報が与えられており、

前記分割条件に基づいて、前記入力画像データをフレーム単位でN個の領域に分割する再生側データ分割手順と、

前記入力画像データに係るコード埋め込み記録方式に対応するコード抽出方式を用いて、前記再生側データ分割手順で分割された各領域の画像データから埋め込みコードを抽出するコード抽出手順と、

前記分割条件と前記位置対応付け規則に基づいて、前記コード抽出手順で抽出されたN個の埋め込みコードを N/m 組に組分けするコード組分け手順と、

前記所定関数を用い、前記コード組分け手順で組分けされた各組の埋め込みコードを変数として前記所定識別コードを求めるための演算を行う識別コード演算手順と、

前記識別コード演算手順による N/m 組分の埋め込みコードについての演算結果が、前記所定識別コードと一致した場合には画像データの改竄なしと判定し、それ以外の場合には画像データの改竄ありと判定する判定手順と

をコンピュータに実行させる埋め込み情報の再生用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は埋め込み情報の記録装置及び再生装置並びに記録用プログラム及び再生用プログラムに係り、画像データに対して電子透かし技術等を用いて情報を埋め込んで画像データが改竄されたか否か判定する場合に適用され、特に著作権の証明や侵害の判定等に有効となる記録・再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、インターネット等の通信回線を介した画像や音楽等のデジタル・コンテンツの流通が益々盛んになっているが、それらコンテンツの不正な複製や改竄を防止するために、コンテンツのデジタル信号に暗号化した電子透かし信号を埋め込んで隠し持たせる各種の方法が提案されている。

例えば、下記の非特許文献1では、電子透かし情報埋め込み方法として、暗号情報をMP E G方式により圧縮符号化された符号、特にD C T係数や、動きベクトル、量子化特性の変更による情報埋め込みについて検討し、D C T係数の変更による手法が、編集や圧縮による著作権情報の消し込みに対して耐性の点で優れていることを示唆している。

【0003】

また、下記の非特許文献2においては、直接拡散方式に基づき、P N系列で画像信号を拡散して画像に署名情報を合成する方法を提案している。

この提案では、署名を含んだ画像信号を逆拡散すると、署名情報は画像信号全体に拡散し、拡散された信号は非常に弱く、画像信号に対して大きなノイズとはならないために、署名情報を含んだ画像信号が見かけ上は殆ど原画像と変わらないことを明らかにし、逆に、署名情報を確認するには、拡散符号で画像信号を拡散することにより、署名情報の信号を検出することとしている。

【0004】

更に、下記の特許文献1では、正当な提供先からの画像ファイルであることを認証する認証情報を含む透かしキーを用いて電子透かし情報が抽出可能な画像ファイル及びその透かしキーを提供する画像提供装置と、前記画像提供装置から提供された透かしキーを用いて前記画像提供装置から提供された画像ファイルから電子透かし情報を抽出し、透かしキーの認証情報を用いて透かしキーの改竄の有無を判断するとともに、改竄の有無を判断した透かしキーを用いて画像ファイルの改竄の有無を判断し、改竄の有無を判断した画像ファイルを利用する画像利用装置とを備えたことを特徴とする画像処理システムが提案されている。

【0005】

上記の電子透かし情報の埋め込み技術によれば、記録装置側において所定の記録方式や暗号化方式で画像データの変換が視覚的に確認し難い態様で埋め込み情報を記録し、再生装置側において画像データに対して記録装置側の適用方式の逆処理を施すことにより埋め込み情報が抽出でき、画像データの提供方式（通信ネットワークを介した提供や記録媒体による提供）を問わず、抽出した埋め込み情報を確認することで画像データの改竄の有無を判断できる。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 8 7 0 6 5 号公報

【非特許文献 1】

電子情報通信学会 掲載番号：S C S I' 9 7 - 3 1 G

タイトル：DCTを用いたデジタル動画像における著作権情報埋め込み方法

著者名：小川宏，中村高雄，高嶋洋一

【非特許文献 2】

電子情報通信学会 掲載番号：S C S I' 9 7 - 2 6 B

タイトル：PN系列による画像への透かし署名法

著者名：大西淳児，岡一博，松井甲子雄

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、一般に、埋め込み情報がフレーム画像全体にわたって埋め込まれることは殆どなく、フレーム画像中の 1 又は 2 以上の局所的領域に選択的に埋め込む方法が採用されている。

従って、埋め込み情報が埋め込まれていない領域の画像データが改竄されている場合には再生側で抽出した埋め込み情報は変化せず、改竄の事実を確認できずに見過してしまうことが多くなる。

【 0 0 0 8 】

また、埋め込み情報としては一定のコード情報を用い、それをそのまま画像データに埋め込むか又は一定のアルゴリズムで暗号化して埋め込む方法が採用されているが、埋め込みの手法が見破られてしまうと画一的なコード情報が抽出され

るため、たとえ暗号化されていても埋め込み情報の内容を察知されてしまう可能性が高くなる。

【0009】

そこで、本発明は、フレーム画像中の何れの領域の画像データが改竄されても、それを確実且つ容易に検出することができ、また、埋め込み情報の内容を察知し難くすることが可能な埋め込み情報の記録・再生システムを提供することを目的として創作された。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の埋め込み情報の記録装置は、デジタル画像データをフレーム単位で N 個（但し、 N は 2 以上の整数）の領域に分割するデータ分割手段と、 m 個（但し、 m は 2 以上の整数であって、且つ N の整数分の 1）の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られる m 個の埋め込みコードを 1 組として、 N/m 組分の埋め込みコードを作成するコード作成手段と、前記コード作成手段が作成した各埋め込みコードを前記各組毎に所定の位置対応付け規則に基づいて前記データ分割手段が分割した各領域の画像データに対して埋め込み記録する手段であり、前記所定の位置対応付け規則は前記各埋め込みコードを埋め込むべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する規則であるコード埋め込み手段とを具備したことを特徴とするものである。

また、本発明の埋め込み情報の再生装置は、デジタル画像データをフレーム単位で N 個（但し、 N は 2 以上の整数）の領域に分割すると共に、 m 個（但し、 m は 2 以上の整数であって、且つ N の整数分の 1）の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られる m 個の埋め込みコードを 1 組として、 N/m 組分の各埋め込みコードを作成し、前記各埋め込みコードが埋め込まれるべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する所定の位置対応付け規則に基づいて、前記各埋め込みコードを前記各組毎に前記各領域の画像データに埋め込み記録した画像データが入力される埋め込み情報の再生装置であって、予め、前記入力画像データに係る前記分割条件と前記所定識別コードと前記所定関数と前記位置対応付け規則の各情報が与えられており、前記分割

条件に基づいて、前記入力画像データをフレーム単位で N 個の領域に分割する再生側データ分割手段と、前記入力画像データに係るコード埋め込み記録方式に対応するコード抽出方式を用いて、前記再生側データ分割手段が分割した各領域の画像データから埋め込みコードを抽出するコード抽出手段と、前記分割条件と前記位置対応付け規則に基づいて、前記コード抽出手段が抽出した N 個の埋め込みコードを N/m 組に組分けするコード組分け手段と、前記所定関数を用い、前記コード組分け手段が組分けした各組の埋め込みコードを変数として前記所定識別コードを求めるための演算を行う識別コード演算手段と、前記識別コード演算手段による N/m 組分の埋め込みコードについての演算結果が、前記所定識別コードと一致した場合には画像データの改竄なしと判定し、それ以外の場合には画像データの改竄ありと判定する判定手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0011】

前記の記録装置では、データ分割手段によってフレーム全体のデジタル画像データを N 個の領域に分割し、コード作成手段が作成した N 個の埋め込みコードをコード埋め込み手段によって各領域の画像データに対して埋め込み記録する。

ここで、コード作成手段は、 m 個の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を備えており、その m 個の埋め込みコードを1組として N/m 組分の埋め込みコードを作成することにより、合計で N 個の埋め込みコードを作成する。

前記逆関数としては、 N/m が2以上の場合に、常に同一の埋め込みコードの組み合わせを求めるものであってもよいが、異なる埋め込みコードの組み合わせになるものも適用できる。

従って、画像データの各領域の埋め込みコードは一見ランダムなコード情報となるが、コード埋め込み手段が各組毎に所定の位置対応付け規則に基づいて各埋め込みコードを各分割領域に埋め込み記録しているため、各組毎の埋め込みコードの関連付けはフレーム内での各領域の位置関係に置き換えられることになる。

一方、再生装置には、予め、入力画像データを作成する際のデータ処理に用いられた各種情報が与えられており、その付与情報の内の所定関数は各組の m 個の

埋め込みコードを作成した際に用いられた逆関数に対応している。

そして、再生側データ分割手段が前記の分割条件を用いてN個の領域に分割し、コード抽出手段が入力画像データに係るコード埋め込み記録方式に対応するコード抽出方式によってN個の埋め込みコードを抽出し、コード組分け手段が前記の分割条件と位置対応付け規則を用いてN個の埋め込みコードをN/m組に組分けし、また識別コード演算手段が各組毎にm個の埋め込みコードを変数として前記所定関数を用いた演算を実行する。

ここで、もし画像データが改竄されていたとすれば、何れかの分割領域に係るデータが変更されることになり、改竄された領域の埋め込みコードを含む組からは所定識別コードが得られないことになる。

そこで、判定手段によって、N/m組分の演算結果において所定識別コードが得られているか否かを確認し、得られていれば画像データの「改竄なし」と判定し、それ以外の場合には「改竄あり」と判定する。

本発明の記録装置と再生装置によれば、フレーム全体を構成する各分割領域の画像データにコードを埋め込み、その各埋め込みコードの関連付けを確認することにより改竄の有無を判定しているため、改竄を見過してしまう可能性を小さくできる。特に、分割数を大きく設定すると、その可能性は極めて小さくなる。

また、前記のように埋め込みコードはランダムな値になっているために埋め込み情報が見破られ難く、また画像データの改竄の有無を1つの所定識別コードだけで判定できるという簡易性もある。

【0012】

尚、前記の埋め込み情報の記録装置及び再生装置の各手段はコンピュータによって実行させることもでき、その場合には各装置に次のようなプログラムが適用される。

記録装置側には、デジタル画像データをフレーム単位でN個（但し、Nは2以上の整数）の領域に分割するデータ分割手順と、m個（但し、mは2以上の整数であって、且つNの整数分の1）の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られるm個の埋め込みコードを1組として、N/m組分の埋め込みコードを作成するコード作成手順と、前記コード作成

手順で作成された各埋め込みコードを前記各組毎に所定の位置対応付け規則に基づいて前記データ分割手順で分割された各領域の画像データに対して埋め込み記録する手順であり、前記所定の位置対応付け規則は前記各埋め込みコードを埋め込むべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する規則であるコード埋め込み手順とをコンピュータに実行させる埋め込み情報の記録用プログラムが適用される。

また、再生装置側には、デジタル画像データをフレーム単位で N 個（但し、 N は2以上の整数）の領域に分割すると共に、 m 個（但し、 m は2以上の整数であって、且つ N の整数分の1）の埋め込みコードを変数として所定識別コードが求まる所定関数の逆関数を用いて得られる m 個の埋め込みコードを1組として、 N/m 組分の各埋め込みコードを作成し、前記各埋め込みコードが埋め込まれるべき前記各領域のフレーム内での位置関係を規定する所定の位置対応付け規則に基づいて、前記各埋め込みコードを前記各組毎に前記各領域の画像データに埋め込み記録した画像データを処理対象とする埋め込み情報の再生用プログラムであって、予め、前記入力画像データに係る前記分割条件と前記所定識別コードと前記所定関数と前記位置対応付け規則の各情報が与えられており、前記分割条件に基づいて、前記入力画像データをフレーム単位で N 個の領域に分割する再生側データ分割手順と、前記入力画像データに係るコード埋め込み記録方式に対応するコード抽出方式を用いて、前記再生側データ分割手順で分割された各領域の画像データから埋め込みコードを抽出するコード抽出手順と、前記分割条件と前記位置対応付け規則に基づいて、前記コード抽出手順で抽出された N 個の埋め込みコードを N/m 組に組分けするコード組分け手順と、前記所定関数を用い、前記コード組分け手順で組分けされた各組の埋め込みコードを変数として前記所定識別コードを求めるための演算を行う識別コード演算手順と、前記識別コード演算手順による N/m 組分の埋め込みコードについての演算結果が、前記所定識別コードと一致した場合には画像データの改竄なしと判定し、それ以外の場合には画像データの改竄ありと判定する判定手順とをコンピュータに実行させる埋め込み情報の再生用プログラムが適用される。

【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の「埋め込み情報の記録装置及び再生装置並びに記録用プログラム及び再生用プログラム」の実施形態を図面を用いて詳細に説明する。

〔実施形態 1〕

図 1 及び図 2 はそれぞれ埋め込み情報の記録装置及び再生装置をハードウェアで構成した場合の機能ブロック図である。

図 1 に示す記録装置 1 は、少なくとも 1 フレーム分のデジタル画像データを格納できる画像メモリ 11 と、画像メモリ 11 にセーブされた画像データを 16 個の領域データに分割する分割領域設定部 12 と、入力された埋め込みコード C (1)～C (8)と予め設定されている所定の識別コード C (ID)とを用いて全体の埋め込みコード C (1)～C (16)を作成する埋め込みコード作成部 13 と、埋め込みコード作成部 13 が作成した埋め込みコード C (1)～C (16)を分割された各領域データに対して埋め込み記録するコード埋め込み部 14 とからなる。

【0014】

この記録装置 1 では、先ず、外部から入力された 1 フレーム分の画像データが画像メモリ 11 にセーブされると、分割領域設定部 12 がフレームを垂直及び水平方向にそれぞれ 4 等分し、図 3 に示すように、フレームの画像データを 16 個の領域 E (1)～E (16)の画像データに分割する。

そして、コード埋め込み部 14 は、分割領域設定部 12 が分割処理を行った際の各領域のアドレスデータを用いて、画像メモリ 11 から各領域の画像データを順次読み出す。

【0015】

一方、埋め込みコード作成部 13 には予め外部から 8 個の埋め込みコード C (1)～C (8)が入力されて内部メモリに記憶せしめられている。

この実施形態では、図 3 に示すようにそれらの埋め込みコード C (1)～C (8)はそれぞれ領域 E (1)～E (8)の画像データに埋め込み記録されるコードとして設定されている。

そして、フレーム画像の中心 15 に関して各領域 E (1)～E (8)の位置と点対称の位置にある各領域 E (16)～E (9)が相互に関連付けられており、領域 E (i) [i=

1～8] の画像データに埋め込みコード $C(1) \sim C(8)$ が埋め込まれた場合に、領域 $E(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] の画像データには次の数式①によって求められる埋め込みコード $C(16) \sim C(9)$ が埋め込まれるようになっている。

【数 0 0 1】

$$\left. \begin{array}{ll} C(16) = C(1) \oplus C(ID), & C(15) = C(2) \oplus C(ID) \\ C(14) = C(3) \oplus C(ID), & C(13) = C(4) \oplus C(ID) \\ C(12) = C(5) \oplus C(ID), & C(11) = C(6) \oplus C(ID) \\ C(10) = C(7) \oplus C(ID), & C(9) = C(8) \oplus C(ID) \end{array} \right\} \dots\dots ①$$

即ち、領域 $E(i)$ [$i=1 \sim 8$] の画像データに対する埋め込みコード $C(i)$ [$i=1 \sim 8$] と識別コード $C(ID)$ との排他的論理和をとり、その演算結果であるそれぞれのコード $C(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] を領域 $E(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] の画像データに対して埋め込むようになっている。

例えば、領域 $E(1)$ の埋め込みコード $C(1)$ を 6 文字「TERADA」に対応する ASCII (登録商標) 16 進数コードで構成すると“0x544552414441”になるが、識別コード $C(ID)$ を文字「VICTOR」を示す ASCII 16 進数コード“0x564943544F52”として両者の排他的論理和をとると、埋め込みコード $C(16)$ として“0x030C11150BB13”が求まり、そのコードが領域 $E(16)$ の画像データに埋め込まれる。

【0 0 1 6】

但し、この実施形態では埋め込みコード作成部 13 が排他的論理和関数を用いているために前記の演算を実行するが、本願発明に沿って定義すると、領域 $E(i)$ [$i=1 \sim 8$] に対する埋め込みコード $C(i)$ [$i=1 \sim 8$] と領域 $E(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] に対する埋め込みコード $C(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] との排他的論理和が識別コード $C(ID)$ となるように前記の埋め込みコード $C(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] を設定していることになる。

換言すれば、排他的論理和関数を用いているために、 $C(i)$ [$i=1 \sim 8$] と $C(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] との排他的論理和が識別コード $C(ID)$ となる場合には、 $C(i)$ [$i=1 \sim 8$] と識別コード $C(ID)$ との排他的論理和が $C(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] になるという可逆性があり、前記の数式①による演算によって $C(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] を求めるよ

うにしても前記の定義から逸脱しない。

【0017】

図1に戻って、コード埋め込み部14は、画像メモリ11から各領域の画像データを読み出すと、それが領域 $E(i)$ [$i=1\sim 8$]に係るものである場合には、埋め込みコード作成部13は埋め込みコード $C(i)$ [$i=1\sim 8$]をコード埋め込み部14へそのまま転送してコード埋め込み部14が各領域 $E(i)$ [$i=1\sim 8$]の画像データに埋め込み記録し、領域 $E(i)$ [$i=9\sim 16$]に係るものである場合には、前記の数式①に基づいた演算によって求められたコード $C(i)$ [$i=9\sim 16$]をコード埋め込み部14が各領域 $E(i)$ [$i=9\sim 16$]の画像データに埋め込み記録する。

【0018】

尚、埋め込み記録の方式としては、従来技術にあるような電子透かし記録方式に限らず、各領域 $E(i)$ の画像データ内にあるマクロブロックの輝度データ等のLSB又はLSB側の2ビットで構成されるビット列を前記埋め込みコードに対応させるような方式であってもよい。

【0019】

以上の結果、記録装置1でコードの埋め込み処理がなされた画像データは、図3に示すような分割領域 $E(i)$ [$i=1\sim 16$]と埋め込みコード $C(i)$ [$i=1\sim 16$]の対応関係を有すると共に、フレーム画像の中心15に関して点对称の位置にある領域に埋め込まれている一対の埋め込みコードの排他的論理和が所定の識別コード $C(ID)$ となるように関連付けられたものになっている。

即ち、排他的論理和関数による関連付け情報は、コード埋め込み部14が用いるフレーム内での位置対応付け規則によって与えられている。

【0020】

そして、記録装置1から出力された埋め込み処理後の画像データは、外部のデータ記録システムによって記録媒体に記録されて提供されるか、又は通信システムによってインターネット等の通信ネットワークを介して提供されることになる。

【0021】

次に、図2の再生装置は、前記の記録装置1側から提供された画像データの埋

め込みコードを再生するものであり、少なくとも 1 フレーム分のデジタル画像データを格納できる画像メモリ 21 と、画像メモリ 21 にセーブされた画像データを 16 個の領域データに分割する分割領域設定部 22 と、分割された各領域データから埋め込みコードを抽出するコード抽出部 23 と、抽出された各埋め込みコードから関連付けされた埋め込みコードを組分けるコード組分け部 24 と、前記の各組の埋め込みコードについて排他的論理和を演算して識別コード C (ID) を求める識別コード演算部 25 と、前記の識別コード演算部 25 が求めたコードが全て識別コード C (ID) となるか否かを判定する判定部 26 と、判定部 26 の判定結果を表示する表示部 27 とからなる。

【0022】

この再生装置 2 では、先ず、外部から入力された 1 フレーム分の画像データが画像メモリ 21 にセーブされると、分割領域設定部 22 が記録装置 1 側の分割領域設定部 12 と同一条件で画像データを分割する。

従って、画像データは図 3 に示した分割態様で領域 E (1) ~ E (16) に分割されるが、記録装置 1 側から提供された画像データに改竄がなされていないければ、各領域 E (1) ~ E (16) に埋め込み記録された埋め込みコードは C (1) ~ C (16) のままである。

しかし、提供された画像データは改竄がなされているか否かは不明であるため、ここでは前記の埋め込みコードを $C_x(1) \sim C_x(16)$ として説明する。

【0023】

コード抽出部 23 は、分割領域設定部 22 が分割処理を行った際の各領域のアドレスデータを用いて、画像メモリ 21 から各領域 E (1) ~ E (16) の画像データを順次読み出す。

そして、コード抽出部 23 は、記録装置 1 側のコード埋め込み部 14 による埋め込み記録方式に対応した抽出方式を適用して、読み出された各領域 E (1) ~ E (16) の画像データからそれぞれの埋め込みコード $C_x(1) \sim C_x(16)$ を抽出する。

【0024】

ところで、記録装置 1 側で説明したように、抽出された各埋め込みコード $C_x(1) \sim C_x(16)$ においては $C_x(i)$, $C_x(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] が関連付けられた組になっ

ている。即ち、 $[C_x(1), C_x(16)]$, $[C_x(2), C_x(15)]$, $[C_x(3), C_x(14)]$,
 $[C_x(4), C_x(13)]$, $[C_x(5), C_x(12)]$, $[C_x(6), C_x(11)]$, $[C_x(7), C_x(10)]$, $[C_x(8), C_x(9)]$ の各組のコード対が排他的論理和関数で関連付けられている。

また、図 3 から明らかなように、それらの関連付けはフレーム内で点対称の位置にある領域の対になった埋め込みコードで構成されているため、記録装置 1 側で適用した各埋め込みコード $C(1) \sim C(16)$ と各領域 $E(1) \sim E(16)$ の位置対応付け規則に基づいて組分けすることができる。

【0025】

そこで、コード組分け部 24 は分割領域設定部 22 から得られるアドレスデータを用いて埋め込みコード $C_x(1) \sim C_x(16)$ を前記のコード対に組分けの機能を果たし、各組毎に識別コード演算部 25 へ出力する。

識別コード演算部 25 では各組毎に 2 つ埋め込みコードの排他的論理和を求める。

即ち、次の数式②によって $C_x(i)$, $C_x(17-i)$ [$i=1 \sim 8$] の排他的論理和を求める。

【数002】

$$\left. \begin{array}{ll} C_x(1) \oplus C_x(16) & , \quad C_x(2) \oplus C_x(15) \\ C_x(3) \oplus C_x(14) & , \quad C_x(4) \oplus C_x(13) \\ C_x(5) \oplus C_x(12) & , \quad C_x(6) \oplus C_x(11) \\ C_x(7) \oplus C_x(10) & , \quad C_x(8) \oplus C_x(9) \end{array} \right\} \dots\dots \textcircled{2}$$

【0026】

そして、記録装置 1 側から提供されたフレーム画像データに改竄がなされていないとすれば、前記の数式②の各排他的論理和演算の結果は全て記録装置 1 側で設定した識別コード $C(ID)$ になる筈である。

そこで、判定部 26 は識別コード演算部 25 の各演算結果と予めセットしてある前記識別コード $C(ID)$ とを比較し、各演算結果が識別コード $C(ID)$ と一致した場合には「改竄なし」の判定を行い、各演算結果の内のたとえ 1 つでも識別コード $C(ID)$ に一致しない場合には「改竄あり」の判定を行う。

【0027】

また、前記の判定部 26 の判定結果は表示部 27 へ出力され、表示部 27 はその判定結果を画面上に表示させる。

この表示形式は改竄の有無を通知するものであれば足りるが、この再生装置では「改竄なし」の判定の場合にどの組の演算結果が識別コード C (ID) と一致しなかったかを確認できるため、該当した組に対応するフレーム画像上の領域を併せて表示させることも可能である。

【0028】

この実施形態によれば、フレーム全体を 16 分割した領域に分けてそれぞれの領域に埋め込みコードを埋め込み記録しているため、画像データに局所的な改竄がなされた場合においても、それを見過すことなく確実に確認できる。

また、画像データに対する埋め込みコードの埋め込み方式が見破られたとしても検出できるコードはランダムなものであるため、それを操作して整合性をもたせることは不可能であり、耐性の強い改竄防止効果を有している。

尚、識別コード C (ID) を著作権情報としておけば、画像コンテンツに係る著作権を証明する上で有効である。

【0029】

[実施形態 2]

前記の実施形態 1 では埋め込み情報の記録装置及び再生装置をハードウェアで構成する場合について説明したが、各装置の機能はマイクロコンピュータ回路（以下、「マイコン回路」という）を用いたソフトウェア処理によっても実行させることができる。

この実施形態では、マイコン回路によって構成された記録装置と再生装置がプログラムに基づいて一連のデータ処理を実行する場合について説明する。

【0030】

先ず、図 4 及び図 5 はそれぞれこの実施形態に係る記録装置 3 及び再生装置 4 のシステム回路図を示し、各装置 3, 4 はそれぞれ CPU 31, 41 と ROM 32, 42 と RAM 33, 43 と I/O ポート 34, 44 からなる一般的なマイコン回路を内蔵しており、再生装置 4 にあっては I/O ポート 44 に対して表示部 45 が

表示インターフェイス 4 6 を介して接続されている。

【0 0 3 1】

図 4 の記録装置 3 は、I/O ポート 3 4 を介してデジタル画像データと埋め込みコード C (i) [i=1~8] と識別コード C (ID) が入力でき、また I/O ポート 3 4 を介して埋め込みコード C (i) [i=1~16] を埋め込んだ後の画像データを出力できるようになっている。

そして、この記録装置 3 では、実施形態 1 の記録装置 1 とほぼ同様のデータ処理手順を実行するための各プログラムモジュールが R O M 3 2 に格納されており、C P U 3 1 が R A M 3 3 を画像メモリとワークエリアとして利用しながら前記の各プログラムモジュールに基づいて画像データに対する埋め込みコード C (i) [i=1~16] の埋め込み記録を実行する。

【0 0 3 2】

以下、記録装置 3 によるデータ処理手順を図 6 のフローチャートを参照しながら順次説明する。

まず、外部から識別コード C (ID) と埋め込みコード C (i) [i=1~8] を入力し、予めそれらのコードデータを R O M 3 2 に格納させておく (S1)。

そして、1 フレーム分の画像データが入力されると、それを R A M 3 3 にセーブすると共に R O M 3 2 の分割領域設定モジュールを起動させ、セーブしたフレーム画像データを 1 6 分割して分割領域の設定を行う (S2, S3)。

即ち、図 3 に示した態様で 1 フレーム分の画像データを領域 E (1) ~ E (16) に分割する。

【0 0 3 3】

次に、埋め込みコード作成モジュールを起動させ、領域 E (1) の画像データに埋め込むコード C (1) を設定し、そのコード C (1) と識別コード C (ID) の排他的論理和を演算する (S4~S6)。

この演算結果は領域 E (16) の画像データに対する埋め込みコード C (16) に相当する。

【0 0 3 4】

前記の埋め込みコード C (16) が求まると、コード埋め込みモジュールを起動さ

せ、埋め込みコード C (1) を領域 E (1) の画像データに、埋め込みコード C (16) を領域 E (16) の画像データに対してそれぞれ埋め込む (S7)。

実施形態 1 で説明したように、この場合の埋め込み方式としては電子透かし方式やマクロブロックの L S B ビットを変更する方式等が採用できるが、コード埋め込みモジュールはこの記録装置 4 で採用した埋め込み方式のプログラムとして記述されている。

また、コード埋め込みモジュールは、埋め込みコード C (i) [i=1~8] を領域 E (i) [i=1~8] の画像データに、それらの各埋め込みコード C (i) [i=1~8] と識別コード C (ID) の排他的論理和演算を行った結果である C (17-i) [i=1~8] を領域 E (17-i) [i=1~8] の画像データに埋め込むための手順プログラムとしても記述されている。

【 0 0 3 5 】

埋め込みコード C (1), C (16) の埋め込みが完了すると前記のステップ S5 に戻り、次の領域 E (2) に対する埋め込みコード C (2) を設定し、同様の手順で領域 E (15) に対する埋め込みコード C (15) を求め、埋め込みコード C (2), C (15) をそれぞれ領域 E (2), E (15) の画像データに対して埋め込む (S8→S9→S5~S7)。

そして、以降も同様にして、埋め込みコード C (3)~C (8) を設定する度にステップ S5 からステップ S7 を繰り返して埋め込みコード C (14)~C (9) を求め、それらのコードを領域 E (3)~E (8) と領域 E (14)~E (9) の各画像データに埋め込んでゆく (S8→S9→S5~S7)。

【 0 0 3 6 】

尚、埋め込みコード C (1)~C (16) の埋め込み記録が完了したフレーム画像は I/O ポート 3 4 を介して出力され、外部のデータ記録システムによって記録媒体に記録されて提供されるか、又は通信システムによってインターネット等の通信ネットワークを介して提供されることになる。

【 0 0 3 7 】

次に、図 5 の再生装置 4 は、前記の記録装置 3 側から提供された画像データの埋め込みコードを再生するものであり、I/O ポート 4 4 を介してデジタル画像データを取り込んで、再生した埋め込みコードに基づいて画像データの改竄の

有無を判定する。

そして、この記録装置 3 では、実施形態 1 の再生装置 2 とほぼ同様のデータ処理手順を実行するための各プログラムモジュールが ROM 42 に格納されており、CPU 41 が RAM 43 を画像メモリとワークエリアとして利用しながら前記の各プログラムモジュールに基づいて埋め込みコードを再生し、更にその再生した埋め込みコードに基づいて画像データに対する改竄の有無の判定結果を表示部 45 に表示させるようになっている。

【0038】

以下、再生装置 4 によるデータ処理手順を図 7 のフローチャートを参照しながら順次説明する。

先ず、再生装置 4 の ROM 42 には前記の各プログラムモジュールと共に識別コード C (ID) が格納されている。

1 フレーム分の画像データが入力されると、それを RAM 43 にセーブすると共に ROM 42 の分割領域設定モジュールを起動させ、前記の記録装置 3 のステップ S3 と同様の条件で、セーブしたフレーム画像データを 16 分割して分割領域の設定を行う (S21, S22)。

【0039】

次に、コード抽出モジュールとコード組分けモジュールを起動させ、領域 E (1) の画像データに対する埋め込みコード $C_x(1)$ と領域 E (16) の画像データに対する埋め込みコード $C_x(16)$ を抽出する (S24, S25)。

ここに、コード抽出モジュールは記録装置 3 側で採用された埋め込み方式に対応したコード抽出プログラムとして記述されたものであり、また、コード組分けモジュールは、記録装置 3 側のコード埋め込みモジュールに対応したものであり、領域 E (i) [i=1~8] の埋め込みコード $C_x(i)$ を抽出した場合には領域 E (17-i) [i=1~8] の埋め込みコード $C_x(17-i)$ を対応づけて抽出させるための手順プログラムとして記述されている。

従って、埋め込みコード $C_x(1)$ と $C_x(16)$ の組み合わせは、記録装置 3 側での位置対応付け規則に基づいて作成された 1 組のコード対である。

【0040】

埋め込みコード $C_x(1)$, $C_x(16)$ が抽出されると、識別コード演算モジュールが起動せしめられ、それらの埋め込みコード $C_x(1)$, $C_x(16)$ の排他的論理和を演算し、その演算結果を RAM 43 にセーブする (S26, S27)。

【0041】

そして、再び前記のステップ S24 に戻り、次の領域 E (2) の画像データに対する埋め込みコード $C_x(2)$ と領域 E (15) の画像データに対する埋め込みコード $C_x(15)$ を抽出し、それらコードの排他的論理和を演算し、その演算結果を RAM 43 にセーブする (S28→S29→S24～S27)。

また、以降も同様にして、各組の埋め込みコード $C_x(i)$, $C_x(17-i)$ [$i=3\sim 8$] を抽出する度に、それらの排他的論理和を求めてその演算結果を RAM 43 にセーブする (S28→S29→S24～S27)。

【0042】

その結果、RAM 43 には 8 個の演算結果がセーブされることになるが、前記の記録装置 3 側から提供された画像データに改竄がなされていないければ、記録装置 3 側で埋め込み記録された埋め込みコード $C(1)\sim C(16)$ はこの再生装置 4 で抽出した埋め込みコード $C_x(1)\sim C_x(16)$ と同一であり、前記の各組のコード対についての演算結果は識別コード $C(ID)$ になる筈である。

【0043】

そこで、この再生装置 4 では、予め ROM 42 に格納させた識別コード $C(ID)$ と前記の各演算結果とを比較し、全ての演算結果が識別コード $C(ID)$ と一致した場合には「改竄なし」と判定し、逆に、たとえ 1 つの演算結果でも識別コード $C(ID)$ と一致しなければ「改竄あり」と判定する (S30, S31, S32)。

そして、その判定結果は I/O ポート 44 から表示インターフェイス 46 を介して表示部 45 へ出力され、表示部 45 の画面に改竄の有無を表示させる (S31, S32)。

尚、「改竄あり」の判定がなされる場合には、演算結果が識別コード $C(ID)$ と一致しなかった組を確認できるため、その組に対応した領域情報も表示部 45 へ出力して表示させることも可能である。

【0044】

この実施形態における記録装置及び再生装置の各プログラムの提供方式は、記録媒体による方式、又はインターネット等のネットワークを介してダウンロードさせる方式の何れであってもよい。

【0045】

[変形例]

前記の各実施形態では1フレーム分の画像データを16分割した場合を例にとって説明したが、分割数を大きくすればより緻密な改竄の有無の判定ができ、更に確実性の高い埋め込み情報の記録・再生システムを実現できる。

また、前記の各実施形態では排他的論理和関数を適用しているが、関数の選択は任意であり、要するに、再生装置側で適用される関数が各組の埋め込みコードを変数として所定の識別コードが求まるものであればよく、記録装置側でその逆関数を用いて埋め込みコードが求まればよい。

例えば、前記の実施形態を例にとって、再生装置側の関数を $C(ID) = a * C(i) + b * C(17-i)$ [但し、 a, b は定数] として、記録装置側で前記の数式が成立するように各組の各埋め込みコード $C(i), C(17-i)$ [$i=1\sim 8$] の値を設定するような簡単な方式であってもよい。

更に、前記の各実施形態では、各組を2つのコードの組み合わせからなるものとしているが、3つ以上の組み合わせによるものであってもよく、フレーム画像上での各領域の位置対応付け規則についても、各実施形態のように点対称関係に基づいた規則に限らず、多様な規則性を採用できる。

尚、それらの変形事項について、記録装置側と再生装置側とで整合性がとれていなければならないことは当然である。

【0046】

【発明の効果】

本発明の「埋め込み情報の記録装置及び再生装置並びに記録用プログラム及び再生用プログラム」は、以上の構成を有していることにより、次のような効果を奏する。

請求項1及び請求項2の発明は、デジタル画像データが記録媒体や通信ネットワークを介して提供される場合に、画像データに対する改竄を見過すことなく

確実に検出することを可能にする。

また、埋め込み情報が見破られ難くして改竄の防止を図る上での耐性を強化できると共に、画像データの改竄の有無を所定の識別コードだけで簡易に判定できるという利便性を有しており、特に、識別コードを著作権情報にしておけば、改竄に伴う著作権侵害を証明する上で有効である。

請求項 3 及び請求項 4 の発明は、記録装置及び再生装置をマイコン回路で構成し、各装置におけるデータ処理をソフトウェアで実行させる場合のプログラムを提供する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の埋め込み情報の記録装置をハードウェアで構成した場合（実施形態 1）における機能ブロック図である。

【図 2】

本発明の埋め込み情報の再生装置をハードウェアで構成した場合（実施形態 1）における機能ブロック図である。

【図 3】

1 フレーム分の画像データの分割態様と各分割領域に対する埋め込みコードを示す図である。

【図 4】

本発明の埋め込み情報の記録装置をマイコン回路で構成した場合（実施形態 2）におけるシステム回路図である。

【図 5】

本発明の埋め込み情報の再生装置をマイコン回路で構成した場合（実施形態 2）におけるシステム回路図である。

【図 6】

実施形態 2 の記録装置によるデータ処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

実施形態 2 の再生装置によるデータ処理手順を示すフローチャートである。

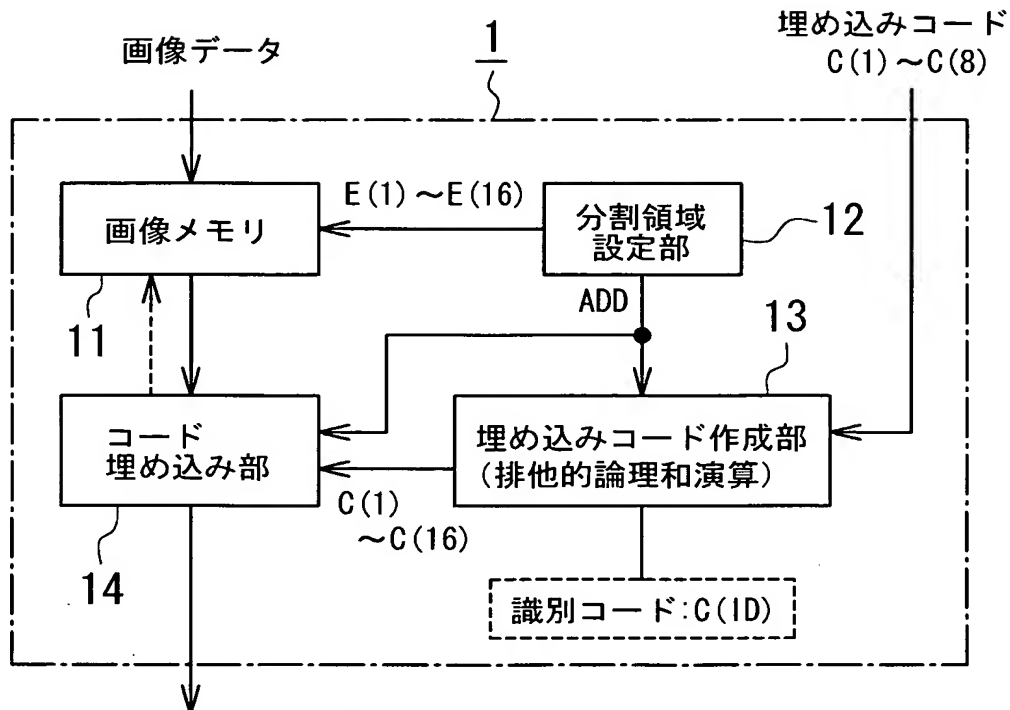
【符号の説明】

1, 3…記録装置、2, 4…再生装置、11, 21…画像メモリ、12, 22…分割領域設定部、13…埋め込みコード作成部、14…コード埋め込み部、15…フレーム画像の中心、23…コード抽出部、24…コード組分け部、25…識別コード演算部、26…判定部、27…表示部、31, 41…CPU、32, 42…ROM、33, 43…RAM、34, 44…I/Oポート、45…表示部、46…表示インターフェイス、C(1)～C(16)…埋め込みコード、E(1)～E(16)…分割された領域。

【書類名】

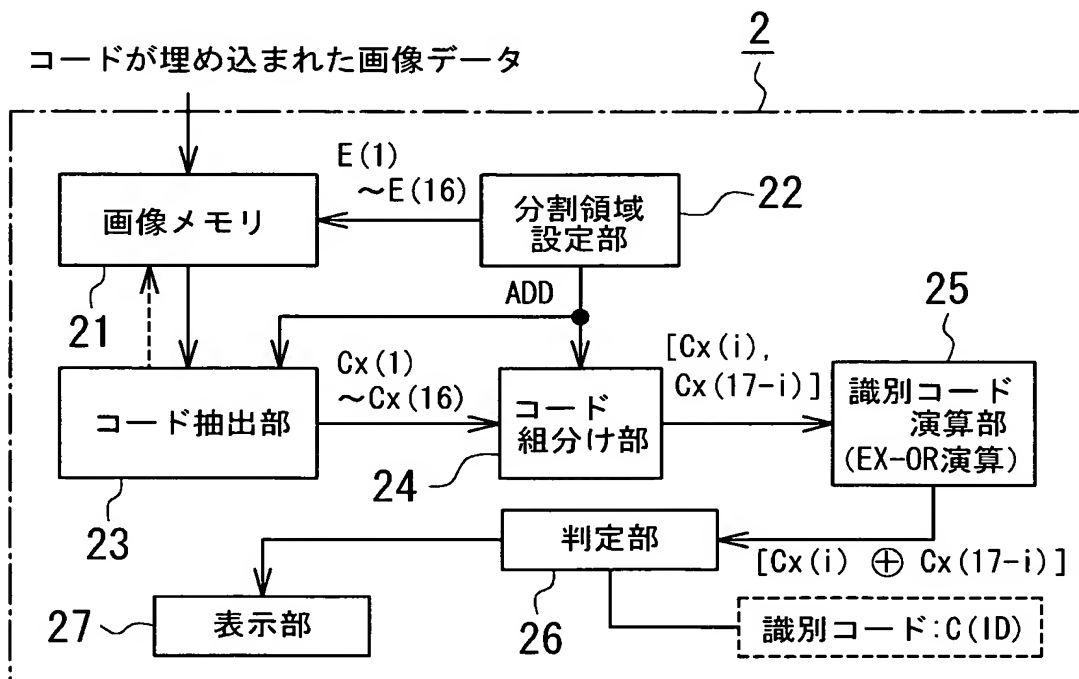
図面

【図 1】



コードが埋め込まれた画像データ

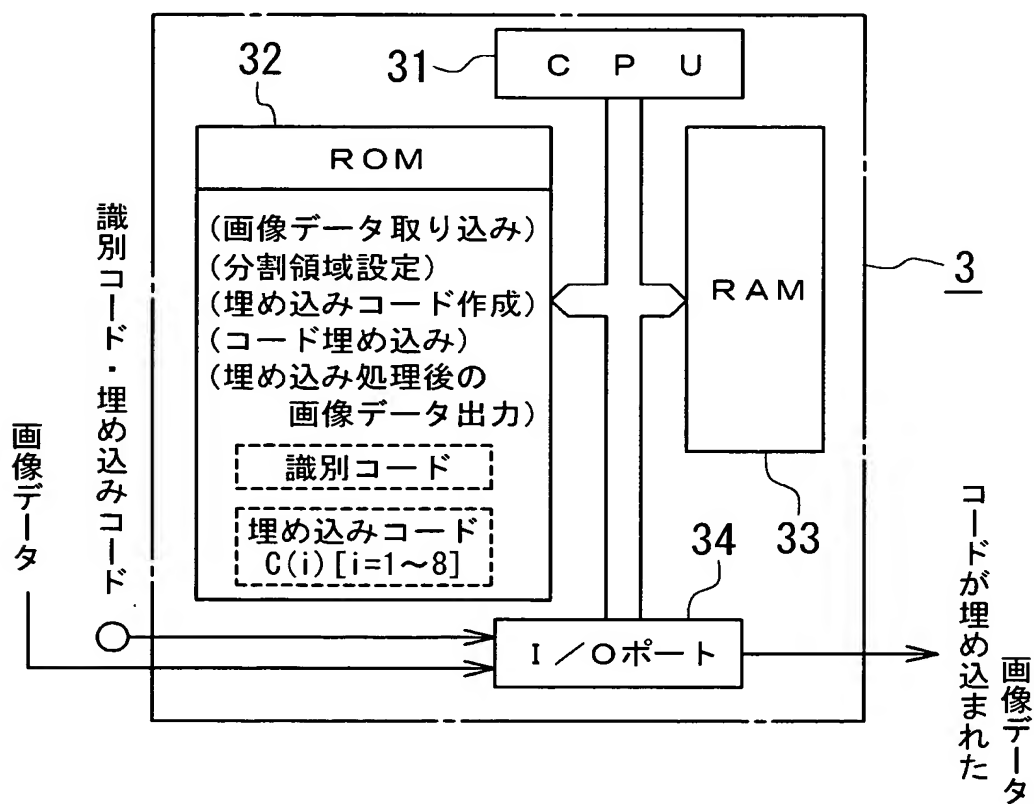
【図 2】



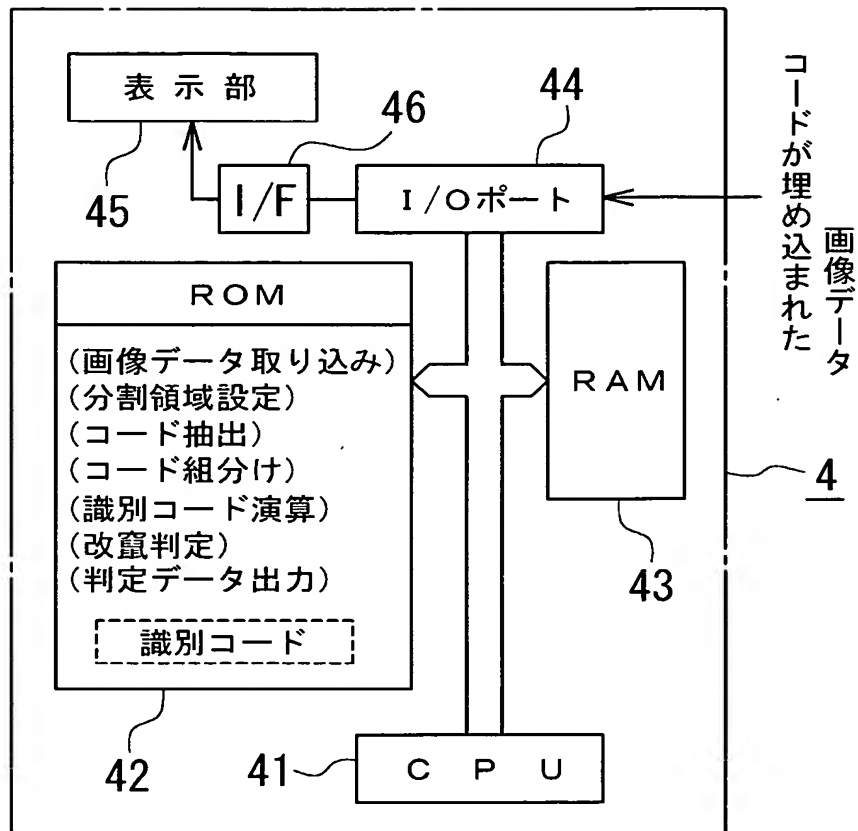
【図 3】

E (1) [C (1)]	E (2) [C (2)]	E (3) [C (3)]	E (4) [C (4)]
E (5) [C (5)]	E (6) [C (6)]	E (7) [C (7)]	E (8) [C (8)]
E (9) [C (9)]	E (10) [C (10)]	E (11) [C (11)]	E (12) [C (12)]
E (13) [C (13)]	E (14) [C (14)]	E (15) [C (15)]	E (16) [C (16)]

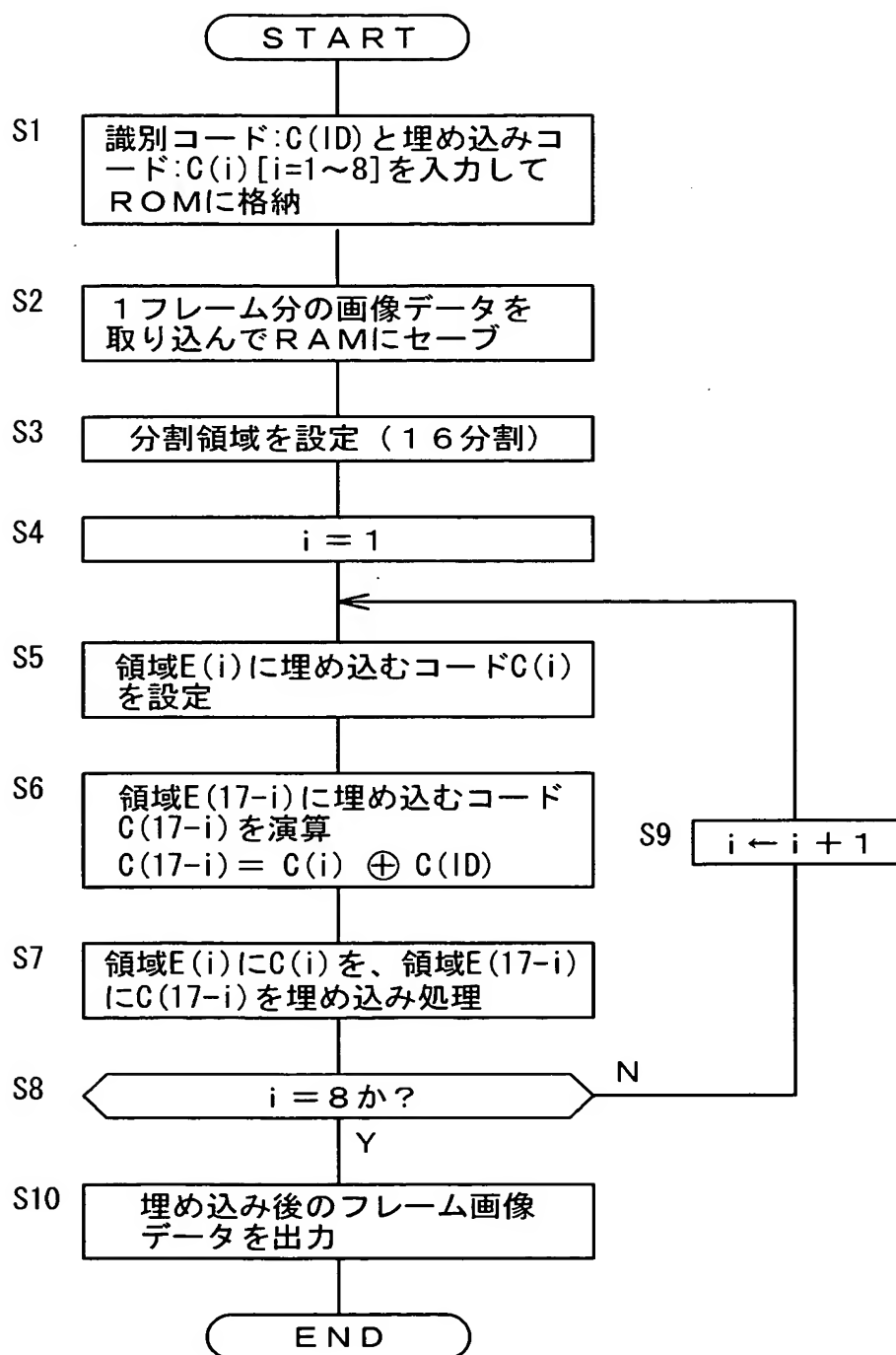
【図 4】



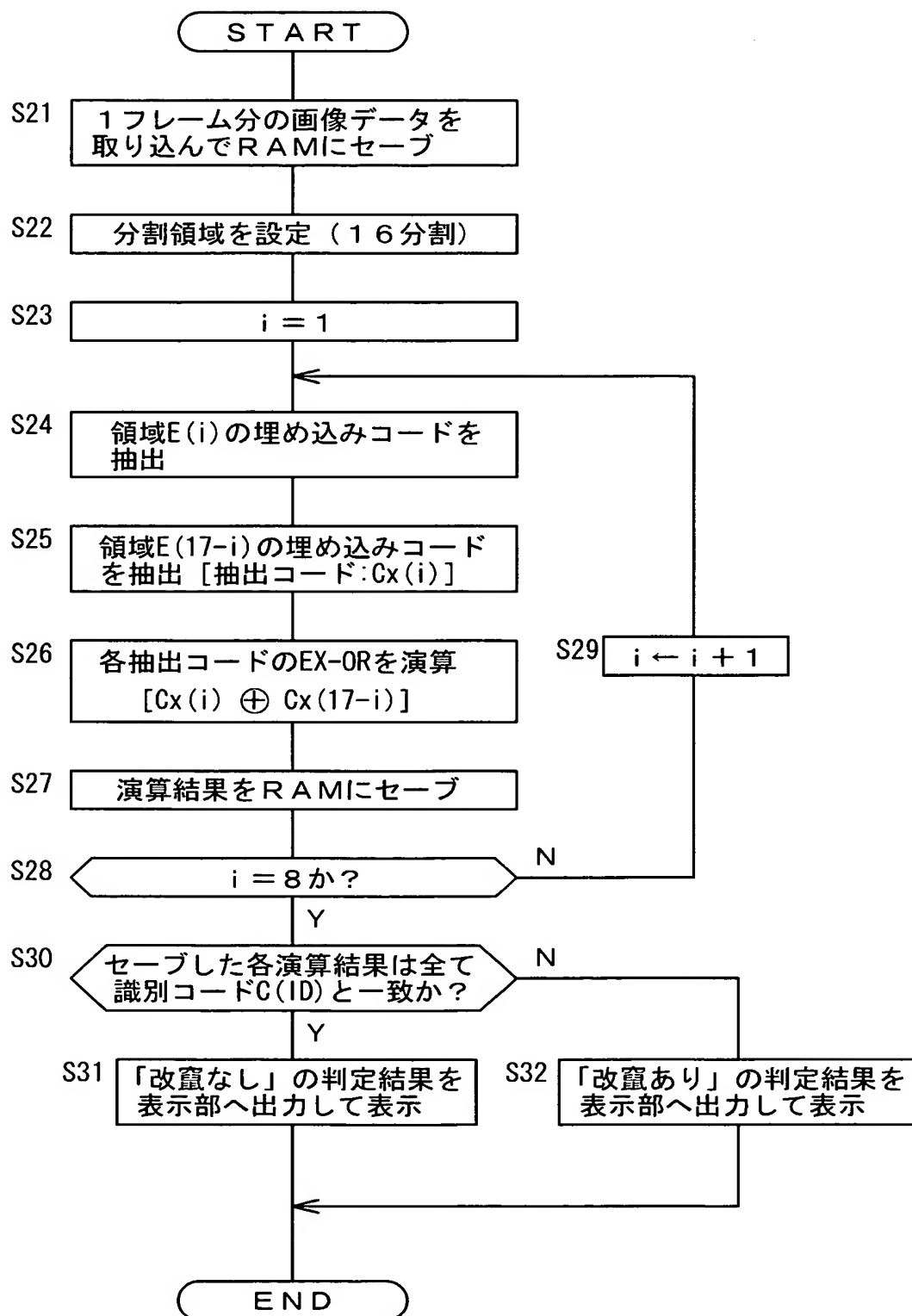
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像データに改竄がなされた場合に、それを見過すことなく確実に検出できる埋め込み情報の記録・再生装置を提供する。

【解決手段】 記録装置 1 では、画像メモリ 11 にフレーム画像データを取り込み、分割領域設定部 12 で多数の領域に分割する。埋め込みコード作成部 13 は、相互に関連付けた複数の埋め込みコードを変数とした所定関数による演算結果が所定の識別コードとなるように埋め込みコードの組を作成する。コード埋め込み部 14 は、各組のコードを所定の位置対応付け規則で前記領域の各画像データに埋め込む。再生装置側では、記録装置 1 側と同一条件で画像データを分割して各埋め込みコードを抽出し、前記規則に基づいて埋め込みコードを組分けし、前記所定関数を用いて識別コードを求めるための演算を行い、全ての組について識別コードが求まるか否かで改竄の有無を判定する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 1 2 5 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 3 2 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名

日本ビクター株式会社